

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 980. Jahrg. XIX. 44. 29. Juli 1908.

Über Rohrpostanlagen.

Mit neun Abbildungen.

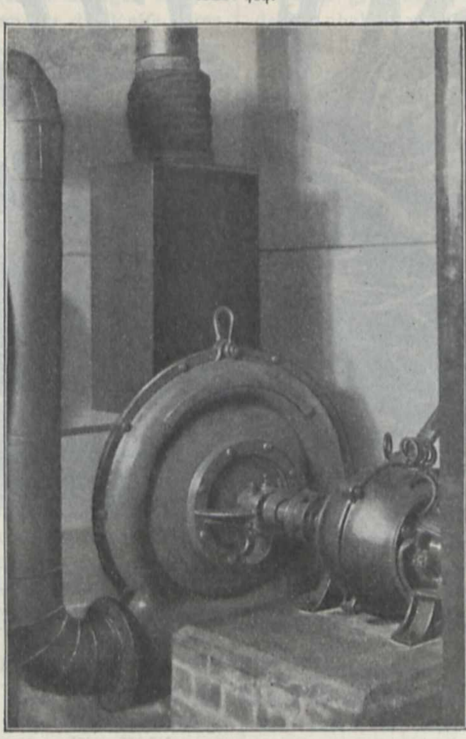
Die immer mehr steigende Anwendung von Rohrpostanlagen bestätigt zu ihrem Teil mit, dass unsere Zeit unter dem Zeichen des Verkehrs steht; denn auch Rohrpostanlagen sind Verkehrseinrichtungen, die in ihrer Weise gewisse Verkehrsbedingungen erfüllen und dadurch zur wirtschaftlichen Ausnützung von Zeit und Arbeitskraft beitragen. Einstweilen beschränken sich derartige Anlagen noch auf die Beförderung von Briefen, Zetteln, Telegrammen, überhaupt von Schriftstücken und solchen Gegenständen, die sich in verhältnismässig kleinen Kapseln oder Büchsen unterbringen lassen, z. B. um in grossen Warenhäusern Geld von den Verkaufsstellen zur Kasse zu befördern. Aber es scheint die Zeit zu kommen, die Rohrpostanlagen erstehen lassen wird, welche einem weitergehenden Bedürfnis genügen können. Man kehrt damit vielleicht zu der Aufgabe der ersten Rohrpostanlagen zurück, die in den fünfziger und sechziger Jahren vorigen Jahrhunderts eingerichtet wurden, welche auf Schienen laufende kleine mit Paketen beladene Wagen mittels Luftdruck befördern sollten, sich aber nicht bewährten. Die später, Mitte der siebziger Jahre, in Berlin eingerichtete Rohrpost beschränkte sich dagegen auf die Beförderung von Briefen, Karten und Telegrammen mittels Druckluft und wurde so in gewisser Beziehung vorbildlich für die Weiterentwicklung von Rohrpostanlagen. Sie dienten als öffentliche Anlagen dem Fernverkehr. Erst später traten Haus-Rohrpostanlagen hinzu, nachdem kleine Elektromotoren als Betriebsmaschinen zur Verfügung standen und der Übergang zum Vakuumsystem, anstatt des mit Pressluftbetrieb, die Anlagen wesentlich vereinfachte. Sie erfordern für ihren Gebrauch im Grunde genommen keine Bedienung mehr, und, was für derartige Anlagen im Hause besonders zu schätzen ist, sie sind stets gebrauchsbereit und arbeiten ganz geräuschlos.

Der Grundgedanke für die Einrichtung solcher Haus-Rohrpostanlagen, wie sie von der bekannten Firma Mixt & Genest A.-G. in Berlin ausgeführt werden, ist am einfachsten aus einer

Anlage mit doppelter Rohrleitung für Empfang und Senden mit Maschinenbetrieb verständlich, deren Beschreibung deshalb hier folgen möge.

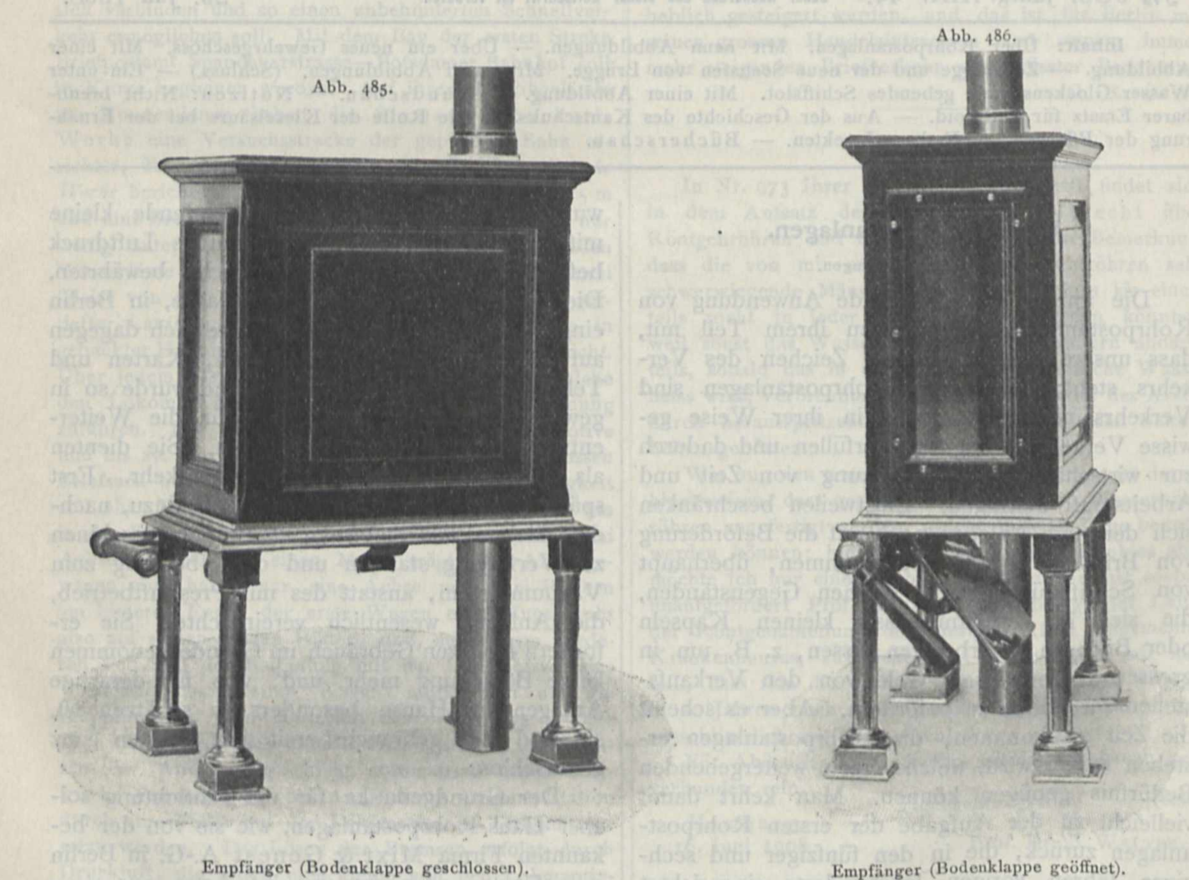
Die einzelnen Stationen sind durch zwei Rohrleitungen mit den Stationen verbunden, mit denen sie direkt in Verkehr treten sollen. Sämtliche Rohre sind an das von der Maschine ausgehende Hauptrohr angeschlossen, aus welchem ein durch einen Elektromotor betriebener Exhaustor (Sauger, ein in eine Kapsel eingeschlossenes Flügelrad, s. Abb. 484) beständig die Luft absaugt. In den Empfänger der Station (s. Abb. 485 und 486), einen luftdicht geschlossenen Kasten aus Holz oder mit Glaswänden, mündet von oben her das Förderrohr für die ankommenden Sendungen, von unten her mündet in den Kasten das Saugrohr, welches die Luft aus dem Kasten und damit auch aus dem Empfangsrohr absaugt. Letzteres mündet auf der Sendestation frei und ist stets offen. Steckt man in dieses Förderrohr eine Patrone, wie die kleinen zylindrischen Kapseln zur Aufnahme der Schriftstücke genannt werden, so nimmt der beständig durch das Rohr gehende Saugstrom dieselbe mit bis zum Empfänger der Station, in welchen das Rohr mündet. Öffnet man mittels des Handhebels die Bodenklappe (s. Abb. 486), so fällt die Patrone heraus. Nach dem Schliessen der Bodenklappe wird auch sofort wieder das Saugsystem in der Rohrleitung wirksam zum Heransaugen einer neuen Patrone. Die

Abb. 484.



Exhaustor mit Schalldämpfer am Saugrohr und direkt gekuppeltem Elektromotor.

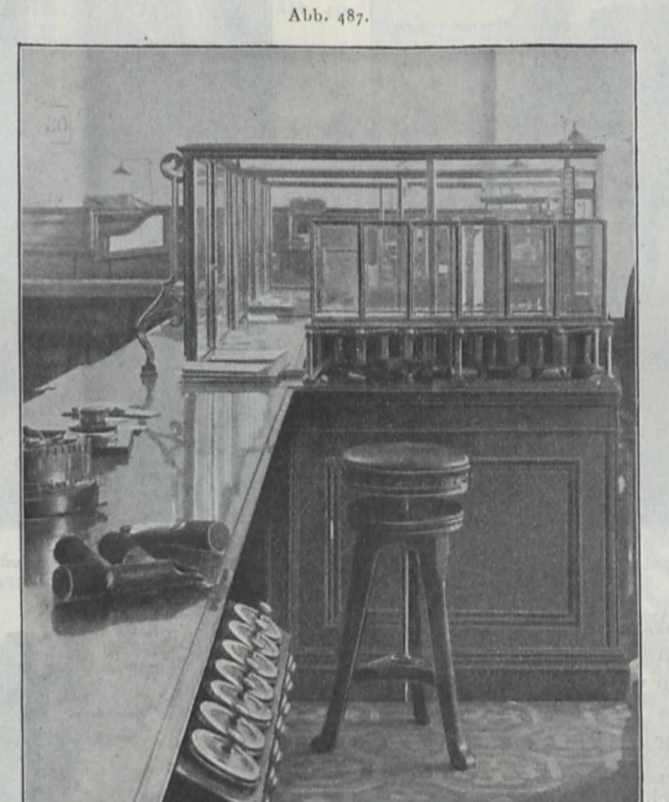
Abb. 485. Abb. 486.



Empfänger (Bodenklappe geschlossen). Empfänger (Bodenklappe geöffnet).

Patronen sind zylindrische Behälter aus Zelluloid oder Pappe, an dem einen oder jedem Ende mit einem weichen Filzringe zur saugenden Führung in der Rohrleitung versehen. Die Schriftstücke werden in ihnen entweder durch eine Feder gehalten, oder die Büchse ist durch einen federnden Deckel geschlossen. Die Förderrohre sind in der Regel aus Messing mit einem lichten Durchmesser von etwa 5 cm hergestellt und folgen in Biegungen von 1 bis $1^1/_2$ m Radius den Förderrichtungen an den Wänden und Zimmerdecken entlang, an denen sie in geeigneter Weise befestigt sind. Es lassen sich solche Rohrpoststationen natürlich auch in gewissem Sinne zu Zentralstationen durch Vereinigung einer grösseren Anzahl von Sendern und Empfängern, wie Abb. 487 zeigt, einrichten, deren Betriebsweise der vorstehend beschriebenen durchaus entspricht. Die sieben Deckel mit Knopfhandhabe sollen nur die Einwurftrichter der Förderrohre gegen unbeabsichtigtes Hineinfallen von Gegenständen schützen, für den Luftzutritt in die Senderrohre dienen die im Bilde sichtbaren seitlichen Öffnungen.

Abb. 487.



Rohrpoststation mit sieben Sendern und einem sechsfachen Empfänger.

Neuerdings hat die Firma Mixt & Genest die Einrichtung der Empfängerstation durch Fortfall des luftdicht geschlossenen Empfängerkastens und Ersatz desselben durch ein Rohr mit selbsttätigem Patronenauswurf vereinfacht und verbessert (s. Abb. 488). Das Empfängerrohr mündet in ein gekrümmtes Auswurfrohr, in welches die Patrone durch selbsttätiges Öffnen einer Klappe gelangt, die sich nach dem Durchgang der Patrone von selbst wieder schliesst. Natürlich muss oberhalb dieser Klappe das Saugrohr mit dem Empfängerrohr in Verbindung stehen. Dazu dient der in Abb. 489 von einem Konsol getragene Kasten, in den von unten her das Saugrohr mündet. Das Rohr rechts neben dem Empfänger in Abb. 488 ist der Sender.

Gestatten es die Betriebsverhältnisse, so lässt sich ein und dasselbe Förderrohr durch Einfügung von Zwischensendern (s. Abb. 489 und 490) auch von andern Stellen aus zum Absenden von Patronen benutzen. Solche sogen. Zwischensender sind luftdicht schliessende Klappen im Förderrohr, welche nach dem Öffnen mittels eines Handgriffes das Einführen einer Patrone in das Förderrohr gestatten.

Es sei noch bemerkt, dass die stets offenen Senderrohre eine wirksame Lüftung des Raumes besorgen, da sie beständig Luft ansaugen. Sie lassen sich auch durch Verbinden mit einem Saugmundstück zum Entstäuben des Raumes verwenden. Allerdings würde dann der abgesaugte Staub im Maschinenraum sich ablagern, wenn nicht dort ein geeigneter Staubfänger vor der Öffnung des Hauptrohres angebracht wird.

Die einfachste Ausführungsform für eine kleine Haus-Rohrpostanlage ist eine solche, die den Verkehr zwischen zwei Stationen mit einem Förderrohr vermittelt und deshalb für Hand- oder Fussbetrieb eingerichtet ist. Die eine der beiden Stationen ist mit einem Schrank in Tischform ausgerüstet, der das Kapselgebläse enthält, zu dessen Handbetrieb eine Kurbel oder ein Fusstritt für den Fussbetrieb seitlich herausragt. Das Förderrohr endet über dem Tisch in einen bogenförmigen Empfänger, der die Patrone in ein Auffangenetz leitet. Das Absenden der Patrone von der Gebläsestation geschieht mit Druckluft, die Rücksendung erfolgt dagegen durch Saugluft, zu welchem Zweck es nur des Umschaltens mittels eines Handhebels bedarf, um das Gebläse entsprechend wirken zu lassen. Da dasselbe Förderrohr zur Hin- und Rückleitung dient, so ist eine vorherige Verständigung beider Stationen nötig. Zu diesem Zweck ist jede Station mit einem elektrischen Wecker und Druckknopf versehen. Ein Druck auf den letz-

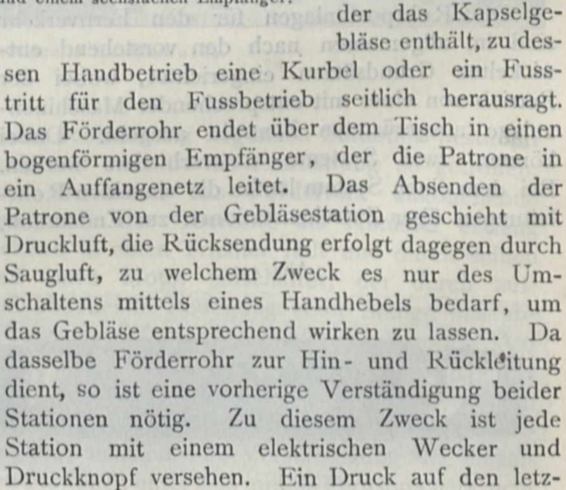
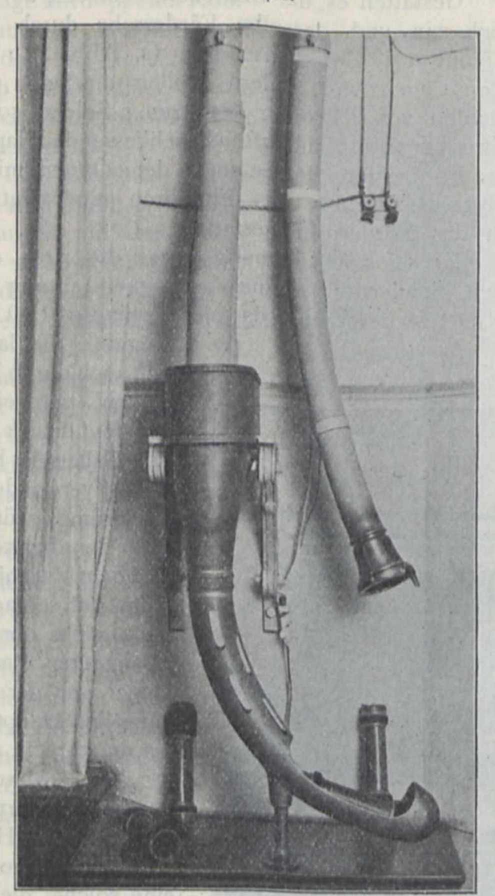
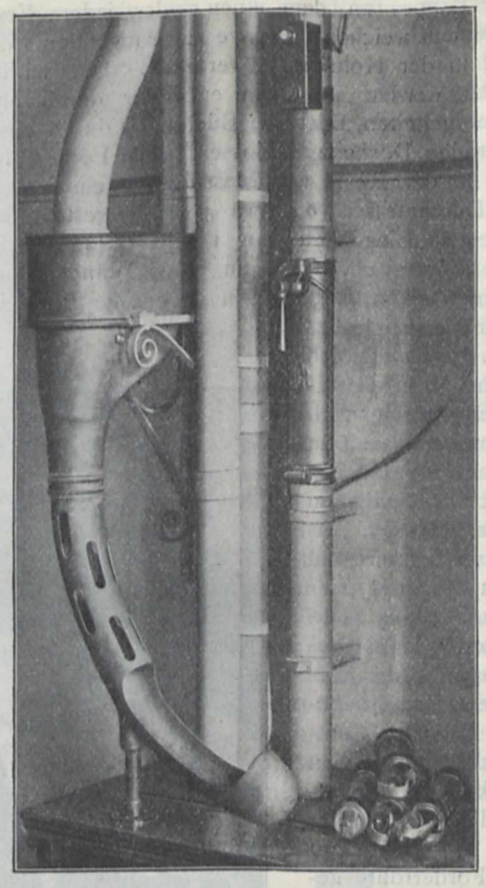


Abb. 488.



Einfacher Sender und Empfangsapparat.

Abb. 489.

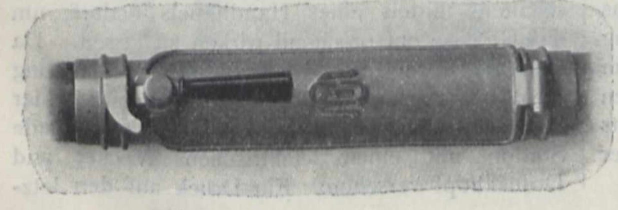


Eingebauter Zwischensender mit „Besetzt"-Anzeiger und Empfangsapparat.

teren betätigt den Wecker und gibt der andern Station das Zeichen für das Absenden einer Patrone. Ausserdem wird auf der Gebläsestation durch Betätigen des Druckknopfes ein Springzeichen und auf der andern Station eine Antwortklappe ausgelöst, durch deren Anheben der Stromkreis unterbrochen, das Springzeichen in seine Ruhelage gebracht und dadurch der Empfang der Patrone bescheinigt wird.

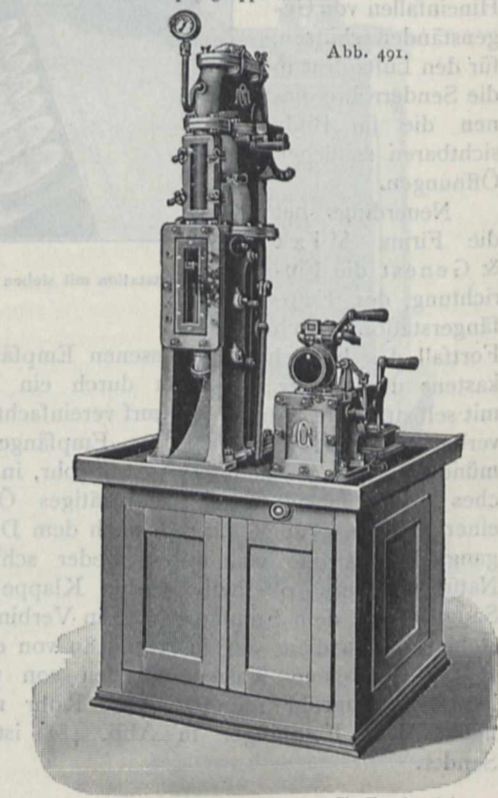
Die Rohrpostanlagen für den Fernverkehr sind im allgemeinen nach den vorstehend entwickelten Grundsätzen eingerichtet, wobei der Betrieb von einer mit entsprechender Maschinenanlage ausgerüsteten Zentrale ausgeht. Dabei können zwei Systeme unterschieden werden. Bei dem einen System laufen die einzelnen Rohrleitungen über Zwischenstationen zur Endstation,

Abb. 490.



Zwischensender.

Abb. 491.

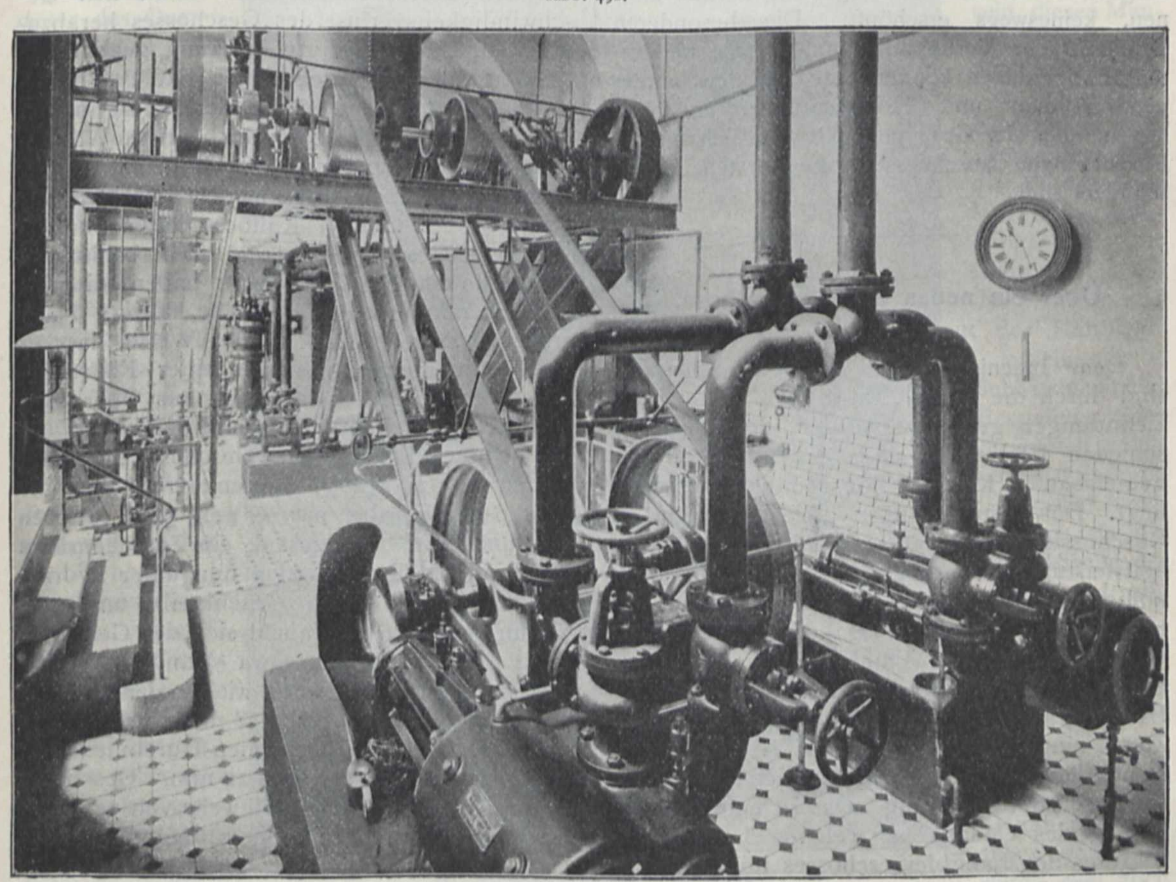


Absende- und Empfangsapparat für Fernbetrieb.

welche die Patronen durch Druckluft erhält und mittels Saugluft zurücksendet. Auf den Zwischenstationen werden die für eine weiterliegende Station bestimmten Patronen umgeladen. Es ergibt sich daraus, dass die Sendungen immer nur in gewissen Zwischenräumen erfolgen können.

Für starken Verkehr empfiehlt sich daher der Kreisbetrieb, bei dem die Rohrleitung von der Zentrale zu den einzelnen Stationen und schliesslich zur Zentrale zurückführt. Dadurch, dass beständig ein Luftstrom das Förderrohr durchfliesst, können auch in kurzen Zeitabständen die Patronen verschickt werden. Die Stationsapparate sind für den Empfang und das Absenden mit Luftschleusen versehen, durch welche die Patronen aus dem Luftstrom entnommen und in denselben befördert werden. Das Auswerfen erfolgt selbsttätig durch elektrisch gesteuerte Vorrichtungen, während das Absenden, wie sich von selbst versteht, durch Einführen der Patronen mit der Hand geschehen muss. Zu diesem Zweck wird die obere Klappe des Einwurftrichters (s. Abb. 491) mittels einer Handkurbel geöffnet und nach dem Einwerfen der Patrone wieder geschlossen. Dann wird mittels der unteren Kurbel die untere Klappe geöffnet, wobei die Patrone durch den Absendetrichter in das Förderrohr fällt und vom Luftstrom befördert wird. Beim Bewegen der unteren Kurbel wird gleichzeitig die Zählscheibe eines Zählwerks um eine Stelle gedreht, so dass jederzeit am Zählwerk die Anzahl der abgesandten Patronen abgelesen werden kann. Der im Bilde links vom Sender stehende Empfangsapparat dient auch gleichzeitig zum Durchschleusen der Patronen, die für eine der weiter in der Rohrleitung liegenden Stationen bestimmt sind, und zwar ist die Einrichtung so getroffen, dass die durch das Förderrohr ankommende Patrone an der Oberseite der Kammer entlang gleitend in einen Trichter fällt und durch seinen Fall einen Motor einschaltet, der durch auf- und abgehende Bewegung einer Stange das abwechselnde Öffnen zweier Klappen besorgt. Auf diese Weise findet das Durchschleusen einer Patrone statt, ohne dass die äussere Luft in den Apparat eintreten kann. Diese Betriebsvorgänge machen eine Verständigung der einzelnen Stationen unter sich mittels Fernsprechers nicht entbehrlich. Im Maschinenraum (s. Abb. 492)

Abb. 492.



Maschinenstation für die Rohrpostanlage in Frankfurt a. M.

befindet sich die von einem Motor angetriebene doppeltwirkende Luftpumpe, die mit einem Vakuum- und einem Druckluftbehälter in Verbindung steht. Beide Luftbehälter dienen lediglich als Puffer zum Ausgleich der von der Maschine erzeugten Stösse. Mit dem Vakuumbehälter ist der Empfänger der ersten Station, in den auch das Förderrohr von der letzten Station einläuft, durch ein Rohr verbunden; damit ist der Kreislauf des Rohres geschlossen.

Im vorstehenden sind die verschiedenen Ausführungsarten von Rohrpostanlagen, die bereits hergestellt wurden oder hergestellt werden können, keineswegs erschöpft. Die besonderen durch örtliche Verhältnisse und Zwecke bedingten Einrichtungen können im einzelnen immer neue Formen und Kombinationen entstehen lassen, aber der Grundgedanke wird sich an die Einrichtungen anschliessen, die vorstehend geschildert sind. [10960]

Über ein neues Gewehrgeschoss.

Mit einer Abbildung.

Dem Ingenieur Carl Puff in Spandau sind durch die D.R.P.Nr. 183614 und 191644 Erfindungen geschützt worden, die zwar verschieden bezeichnet sind, denen jedoch ein gemeinsamer Konstruktionsgedanke zugrunde liegt. Das erstere schützt „Einrichtungen an Geschossen, welche zur Erhöhung ihrer Arbeitsleistung aus gezogenen Waffen mit stark konischer Laufbohrung verfeuert werden", das letztere einen „Lauf für Handfeuerwaffen und Geschütze". Beide Patente bezwecken, aus einem Lauf ein Geschoss zu schiessen, das im Ladungsraum liegend, also bevor es in die Züge eintritt, eine grössere Arbeits- oder Druckfläche den Pulvergasen bietet, als beim Verlassen der Mündung. Das ist eine Wiederholung des Gedankens, welcher der Spiegelführung des Langbleigeschosses im Dreyseschen Zündnadelgewehr zugrunde lag. Dreyses Gewehr hatte 15,43 mm Kaliber, das also etwa 2½ mm kleiner war, als das Kaliber der zur Zeit seiner Einführung in Preussen im Jahre 1841 gebräuchlichen Armeegewehre, während sein Geschoss nur 13,6 mm Durchmesser hatte. Durch die Becksche Umänderung des Zündnadelgewehrs 1869 erhielt das Geschoss (Langblei) bei nur wenig grösserer Länge als bisher einen Durchmesser von 12 mm. Dadurch wurde zwar sein Gewicht von 31 auf 21,5 g herabgesetzt, aber die Querdichte des Geschosses blieb nahezu dieselbe, für den Gasdruck im Lauf war sie dagegen wesentlich verkleinert, da der Querschnitt des Spiegels unverändert geblieben war. Daher kam es, dass die gleich gebliebene Pulverladung (4,85 g) die Anfangsgeschwindigkeit von 300 m des alten auf 350 m des umgeänderten Gewehrs und damit den wirksamen Schussbereich desselben auf mehr als die doppelte Entfernung von etwa 560 auf 1200 m steigerte.

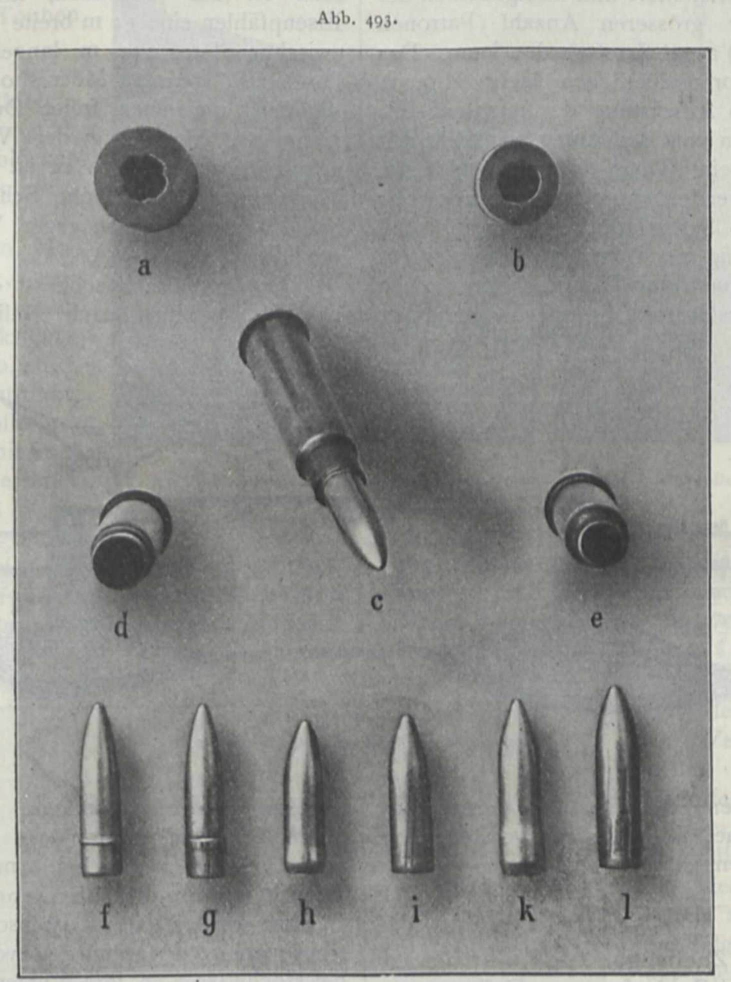
Durch diese Umänderung wurde dem Grundgedanken, auf welchen sich die Dreysesche Spiegelführung stützte, der möglichst grossen Arbeitsfläche des Geschosses (hier des Spiegels) zur Aufnahme einer möglichst grossen Triebkraft eine möglichst kleine Querschnittsfläche des Geschosses in der Luft folgen zu lassen, um den Luftwiderstand und damit den Geschwindigkeitsverlust des Geschosses herabzudrücken, eine erweiterte Wirkung gegeben.

Denselben Grundgedanken hat Puff verwertet, indem er ihn in genialer Weise auf ein Gewehr kleineren Kalibers der heutigen Waffentechnik übertrug. Die Spiegelführung wieder aufleben zu lassen, wäre jedoch nicht nur mit einem Laufe kleinen Kalibers kaum zu vereinigen gewesen, es würde auch ballistische Nachteile im Gefolge gehabt haben, die das Gewehr minderwertig gemacht hätten. Puff erreichte seinen Zweck in der Weise, dass er ein Vollmantelgeschoss mit einer Führungswulst versah, die er in einem aus Ober- und Unterteil bestehenden Gesenk herstellte. In das Unterteil wird das Geschoss mit dem Boden gesetzt, das Obergesenk greift über die Geschossspitze, aber nur so weit, dass zwischen ihm und dem Untergesenk ein Zwischenraum von 1 mm bleibt. Werden nun unter hydraulischem Druck beide Gesenkteile um etwa ¼ mm genähert, so staucht sich der Geschossmantel und bildet eine etwa ¾ mm breite und ebenso hohe Führungswulst, wie *f* in der Abb. 493 zeigt. Ein Geschoss von 7,78 mm Durchmesser im zylindrischen Teil hat einen Durchmesser in der Führungswulst von 9,22 mm. Geschosse dieser Art waren für ein Gewehr von 7,62 mm Kaliber (zwischen den Feldern) bestimmt. Die Züge des Versuchsgewehrs waren am Ladungsraum auf einen Durchmesser von 9,21 mm, 0,01 mm weniger als der Durchmesser des Geschosses über der Wulst, vertieft, der sich nach der Mündung zu bis auf 7,92 mm verjüngte; die Züge hatten hier also nur 0,15, am Ladungsraum dagegen 0,795 mm Tiefe. Diese Einrichtung bewirkt, dass beim Hindurchgehen des Geschosses durch den Lauf die künstlich herausgepresste Wulst allmählich wieder in das Geschoss nahezu ganz hineingedrückt wird, sodass ein Geschoss vor dem Schuss von der Form *f* im Bilde nach dem Schuss die Form *g* hat. (Die Bilder *h* bis *l* zeigen andere Versuchsformen der Führungswulst, links das Geschoss vor, rechts daneben nach dem Schuss.)

Es lassen sich mit der Puffschen Konstruktion natürlich auch alle die Einrichtungen

verbinden, welche die ballistischen Vorteile gewähren, die das deutsche S- und das französische D-Geschoss, über welche im *Prometheus* XVII. Jahrg. S. 538 berichtet wurde, besitzen. Das bei dem vorstehend erwähnten Versuch verwendete Geschoss hatte eine Länge von 33 mm, ein Gewicht von 12,7 g, also eine Querdichte von 27,9 g, während das deutsche S-Geschoss bei 10 g Gewicht nur 20,4 g Querdichte auf den Quadratzentimeter des Querschnitts hat. Erreicht wurde mit 3,8 g Ladung Blättchenpulver 25 m vor der Mündung 870 m Geschwindigkeit bei einem Gasdruck von 3170 Atmosphären. Beim deutschen S-Geschoss beträgt der Gasdruck etwa 3200 Atmosphären und die Mündungsenergie 397 mkg, während das Puffsche Versuchsgeschoss infolge seiner grösseren Schwere und Anfangsgeschwindigkeit 515 mkg erreicht. Diesem grösseren Arbeitsvermögen entspricht auch eine grössere Arbeitsleistung. Das S-Geschoss durchschlug eine 5,12 mm dicke Stahlplatte, wie solche zu Schutzschilden für Feldgeschütze Verwendung finden, noch auf 150 m Entfernung und bewirkte auf 160 m nur noch einen 5 mm tiefen Eindruck, während das Puffsche Versuchsgeschoss dieselbe Platte noch auf 200 m Entfernung glatt durchschlug und auf 275 m zwar in der Platte stecken blieb, aber noch seine Spitze hindurchbrachte. Verhältnismässig noch grösser wird die Überlegenheit in der Gestrecktheit der Flugbahn infolge der so bedeutend grösseren Querdichte des Versuchsgeschosses.

Abb. 493.



Das Gewehrgeschoss nach Puff.

a Querschnitt durch den Lauf in der Nähe des Patronenlagers; *b* Querschnitt durch den Lauf nahe der Mündung; *c* fertige Patrone; *d*, *e* Unterschied der Patronenhülsenöffnung für ein Puff- und ein gewöhnliches Geschoss; *f*—*l* drei verschiedene Ausführungsarten des Geschosses, paarweise links das ungebrauchte, rechts daneben das verfeuerte Geschoss.

Als weiteren Vorteil stellt die Puffsche Erfindung ein Erleichtern des Übergangs zum kleineren Kaliber in Aussicht, wenn dies für Kriegswaffen gewünscht werden sollte. Es steht dem bekanntlich die mit der Grösse des Kalibers abnehmende Aufhaltekraft, d. h. die Fähigkeit zu nachhaltiger Verwundung durch das Geschoss, als ein Bedenken entgegen, das sich auf Kriegserfahrung stützt. Es würde also Aufgabe der Waffentechnik sein, diesen Mangel ohne beilaufende Nachteile zu beseitigen. Gelingt dies, dann kommen auch die Vorteile der Puffschen Erfindung voll zur Geltung. Die mit der Verringerung des Kalibers wachsende Schwierigkeit der Herstellung eines geeigneten Pulvers wird dadurch wesentlich erleichtert, da die Arbeitsfläche des Geschosses erheblich grösser ist, als sein Kaliber nach dem Schuss. Wenn man dann zu einem kleineren, z. B. zu 5 mm Kaliber übergehen wollte, so würde sich auch die Richtungsfestigkeit (Stabilität) der Drehungsachse des 6 bis 7 Kaliber langen Geschosses durch Anwendung eines entsprechend steilen Progressivdralles erreichen lassen. Die Puffsche Führungswulst bietet dasselbe Mittel zur Lösung dieser Frage beim Gewehr, das der Artillerie geholfen hat, lange Geschosse mit grosser Anfangsgeschwindigkeit und guter Treffähigkeit zu schiessen. Bis jetzt ist zunehmender Drall für Gewehre nicht gebräuchlich gewesen, nur von den Italienern angewendet worden, hat sich aber dort nicht bewährt, weil der ganze Mantel des Geschosses

die Führung übernehmen muss, weshalb sich die Einschnitte der Züge in den Mantel beim Hindurchgehen des Geschosses durch die Seele ändern. Ist aber auf die von Puff angegebene Weise das kleine Kaliber für Kriegsgewehre anwendbar geworden, so wird auch eins der wesentlichsten Hindernisse zur Einführung der Selbstladegewehre beseitigt sein, da das kleinere Kaliber die Patrone erleichtert und infolgedessen der Mann mit einer grösseren Anzahl Patronen (Taschenmunition) ausgerüstet werden kann. Das wird bei dem voraussichtlichen Mehrverbrauch an Munition nach Ausrüstung der Infanterie mit Selbstladegewehren von Bedeutung, vielleicht mit ausschlaggebend sein. Denn es kann wohl kaum noch bezweifelt werden, dass das Armeegewehr der Zukunft ein Selbstlader sein wird.

Es sei beiläufig noch erwähnt, dass Puff seine Erfindung nach den Patentschriften nicht auf Gewehre beschränkt, sondern auch auf Geschütze ausgedehnt hat. Für die Anwendung der beschriebenen Erfindung bei Geschützen ist zurzeit ein Bedürfnis nicht erkennbar. Jedenfalls würde die technische Lösung der Aufgabe eine wesentlich andere sein müssen, als die beim Gewehr als geeignet befundene, wie sie im vorstehenden beschrieben worden ist.

A. Nier. [10959]

Zeebrügge und der neue Seehafen von Brügge.

(Schluss von Seite 682.)

Hafen von Zeebrügge.

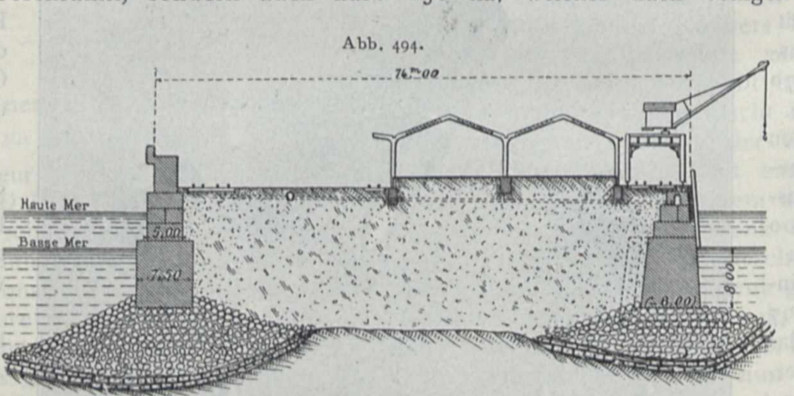
Das bei weitem grossartigste Werk der gesamten Bauten bildet die grosse Seemole, welche in weitem Bogen vom Festlande in einer Totallänge von 2487 m bis zum äussersten Molenkopf in das Meer fortgeführt ist und bis zur Niedrigwassergrenze an der Küste eine 1100 m breite Einfahrt nach Osten zu offen lässt. An der Innenseite dieser Mole ist eine Quaimauer von 1571,5 m Länge errichtet, die auf einer Länge von 746 m Anlegestellen für Schiffe von 8 m Tiefgang, auf 375 m Länge für 9,5 m und am äussersten Ende auf 450 m für solche von 11,5 m Tiefgang bei Niedrigwasser darbietet.

Der Platz zwischen äusserer Mole und Quaimauer mit einer Breite von 70 m ist zugeschüttet und für Lagerschuppen, Bahnhof, Eisenbahngeleise, Lade- und Löscheinrichtungen vorgesehen (Abb. 494).

Das gewaltige Bollwerk der äusseren Mole ist auf eine Länge von 300 m da durchbrochen, wo es dem Festlande am nächsten kommt. Hier ist auf versenkten, mit Beton gefüllten Eisenpfählen eine 12 m breite Verbindungsbrücke zwischen dem 232 m langen Teil am festen Lande und dem im Meeresboden fundierten geschaffen, um einen freien Durchfluss der Strömung zur Verhütung der Versandung zu ermöglichen. Nach See zu ist diese Brücke über Wasser durch eine hohe Schutzwehr aus Holz- und Eisenkonstruktion gegen Wind und Seegang geschützt (Abb. 495).

Die Seemole umschliesst ein Gebiet von ca. 150 ha, welches nach völliger Ausbaggerung einen vorzüglich geschützten Ankerplatz gegen alle gefährlichen Winde bildet. Nach Osten zu bietet der weitere Verlauf der Küste die Gewähr, dass ein die im äusseren Hafen liegenden Schiffe gefährdender Seegang nicht eintreten kann. Die Grundlage der Seemole bilden Betonblöcke von 25 m Länge, 7,5 m Breite und 7 bis 9 m Höhe mit einem Gewicht von 3000 bis 4000 Tonnen. Diese Blöcke wurden als Kastenschwimmer in dem trockengelegten Innenhafen vorbereitet, alsdann bei Hochwasser an ihre Versenkstelle geschleppt, gut verankert, bei Niedrigwasser versenkt und mit Beton gefüllt (Abb. 496 bis 498)*) Als nächste Schicht ist auf dieser Grundlage eine Mauer von 55 Tonnen schweren Betonblöcken errichtet, die mittels eines Schwimmkrans und des auf der Mole montierten Titankrans ausgelegt sind. Sie hat eine Dicke von 5 m und eine Höhe von 6,5 m. Hierüber erhebt sich eine Mauer von Betonblöcken zu je 10 Tonnen mit einer Dicke von 3 m und Höhe von 4,8 m. Diese ist von einer Brustwehr von 1,2 m Höhe gekrönt, die sich 8,8 m über Hochwasser erhebt. Der Fuss der grössten Beton-

Abb. 494.



Querschnitt von Seemole und Quaimauer.

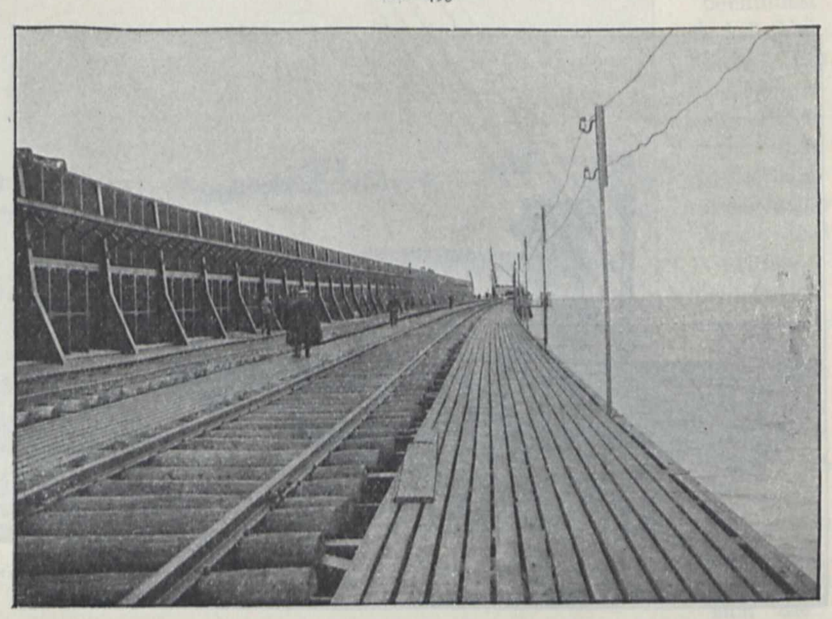
*) Eine eingehende Darstellung des Baues dieser gewaltigen Molenanlage gaben wir bereits in Nr. 959 des *Prometheus* vom 4. März d. J.

blöcke ist mit mit Steinschüttung gesichert. An dem 240 m langen äussersten Teil der Mole, welche einen Leuchtturm trägt, ist die innere Quaianlage nicht weiter fortgeführt. Man hat hier die Basis aus 25 m langen, 9 m hohen und 9 m breiten Betonklötzen im Gewicht von 4500 Tonnen hergestellt.

In ähnlicher Weise wie die äussere Molenmauer ist die innere Quaimauer aus Betonblöcken erbaut. Um Unterwaschungen, die im Laufe des fortschreitenden Molenbaues eintraten, vorzubeugen, bediente man sich grosser Versenkstücke aus Faschinen (Abb. 499), die am Lande konstruiert, an die Versenkstelle geschleppt und hier mit Steinen beschwert versenkt wurden. Auf diese Weise schaffte man einen künstlichen Untergrund bis auf 8 m unter Niedrigwasser.

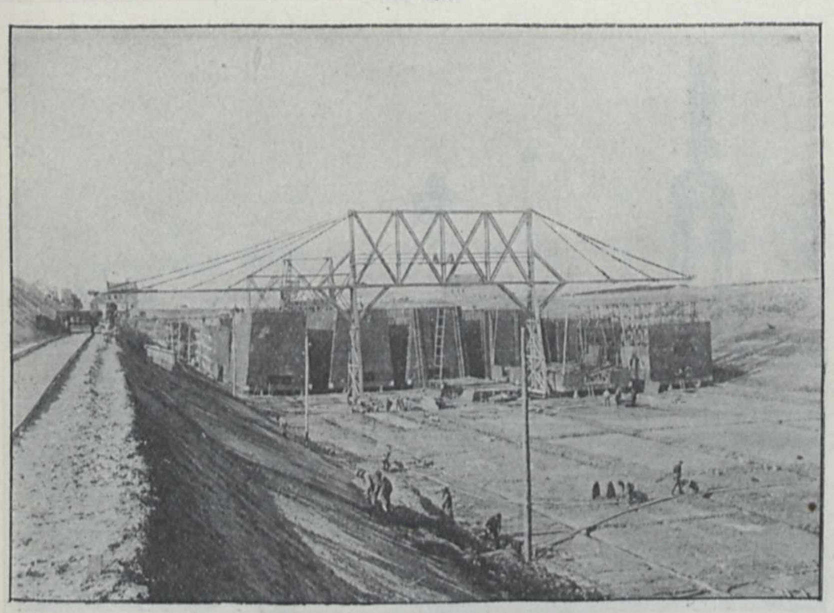
Die eingangs erwähnte Erhöhung der Kosten ist während der Bauzeit hauptsächlich dadurch herbeigeführt, dass dem ungeahnten Aufschwung der Schiffsgrösse Rechnung getragen werden musste. Während der im Jahre 1897 konstruierte *Kaiser Wilhelm der Grosse* mit einer Länge von 197,7 m noch 8,53 m Tiefgang hatte, stiegen diese Werte bei *Kaiser Wilhelm II.* 1903 schon auf 215 m Länge und 8,84 m Tiefgang und bei den neuesten englischen Schiffen *Lusitania* und *Mauretania* bereits auf 239 m Länge und 11,28 m Tiefgang. Zurzeit besitzt also der äussere Hafen von Zeebrügge Anlegestellen für die grössten Dampfer der Welt.

Abb. 495.



Verbindungsbrücke zwischen Seemole und Festland. Links die Schutzwehr gegen Wind und Seegang.

Abb. 496.

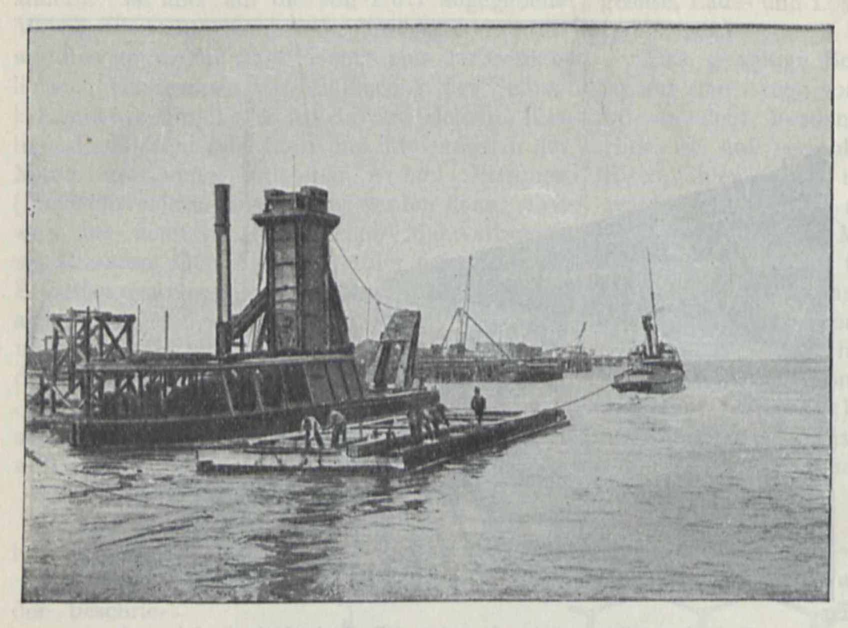


Herstellung der Caissons für den Bau der Seemole im trockengelegten Innenhafen. S. *Prometheus* Nr. 959, S. 362.

Um einen Überblick über die Schwierigkeiten, die hier zu überwinden waren, zu geben, sei noch das folgende erwähnt. An der Stelle, wo heute Zeebrügge, bisher in erster Linie von den Angestellten des Hafenbetriebes bewohnt, liegt, war früher eine öde Dünenlandschaft. Auf 2 km in der Runde befand sich kein Haus. Es musste daher bei Beginn des Werkes erst Unterkunft für die Arbeiter und Beamten, Verbindung mit bewohnten Gegenden, Werkstätten usw. geschaffen werden. Heute zählt Zeebrügge bereits 1300 Einwohner. Es wurde ferner eine elektrische Station von 350 Kilowatt zur Versorgung der zahlreichen Arbeitsmaschinen ge-

schaffen. Die Drehbrücken, Schleusenpontons und grossen Bagger wurden hier gebaut.

Abb. 497.



Caisson aus der Schleuse geschleppt.

Der Verkehr in den Neuanlagen hat bisher einen günstigen Aufschwung genommen, wie folgende Tabelle zeigt:

Hafenverkehr für Brügge und Zeebrügge.

Zahl der Schiffe	Tonnengehalt
1905	
60	28 711
1906	
441	258 951
1907 bis Ende Oktober	
621	340 289

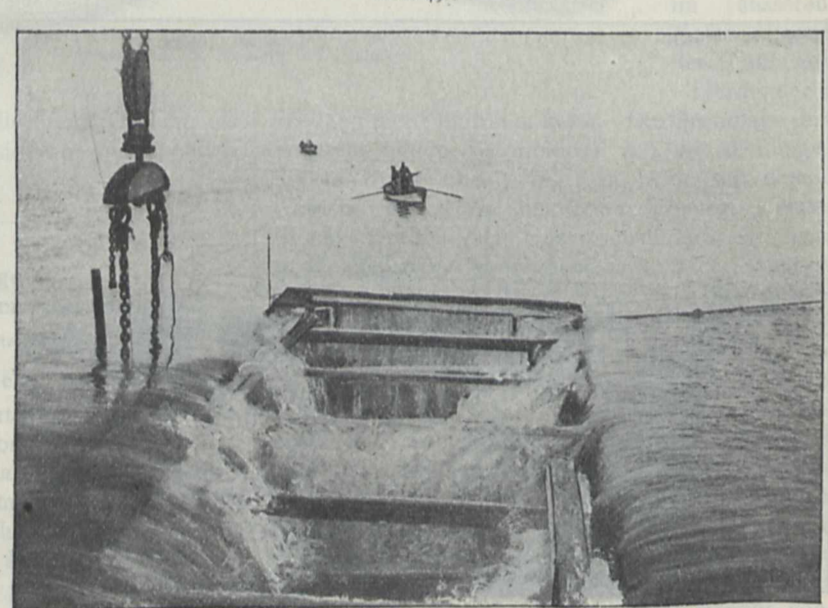
Ladung bei Einfahrt cbm Tonnen	Ladung bei Ausfahrt cbm Tonnen
1905	
43 858	4 323
1906	
322 431	55 099
1907 bis Ende Oktober	
342 912	72 773

Es werden hierbei wohl viele Materialien für den Bau der Anlagen, wie aus dem überwiegenden Import anzunehmen ist, in Betracht kommen, doch ist schon heute die Einfuhr von englischer Kohle und Salpeter sowie von Grubenhölzern eine beträchtliche. Von regelmässigen Dampferlinien besteht zurzeit nur eine, ein wöchentlicher Dampferverkehr zwischen Zeebrügge und Hull, der, 1906 errichtet, bis zum Sommer 1907 bereits 8000 Passagiere befördert hat. Ferner wird ein Dampferverkehr zwischen Zeebrügge einerseits sowie Harmouth und Liverpool anderseits aufrecht erhalten.

Was nun die weiteren Aussichten der Entwicklung des neuen Seehafens an der belgischen Küste anbetrifft, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass sich Zeebrügge in absehbarer Zeit in die Zahl der wichtigen Seehandelsplätze einreihen wird, ohne den anderen Städten wie Antwerpen, Amsterdam, Rotterdam oder Cherbourg, Havre wesentlich Abbruch zu tun.

An der äussersten Mündung der Schelde gelegen, ist es nur durch einen vor der Küste vorgelagerten Sand, durch den eine 10 m tiefe, bequeme Durchfahrt gebaggert wird, von dem

Abb. 498.



Versenkung eines Caissons.

freien Meereswege getrennt. Es liegt also direkt an der Route von Deutschland nach dem Ozean. Sein Anlaufen ist jederzeit ohne navigatorische

Abb. 499.

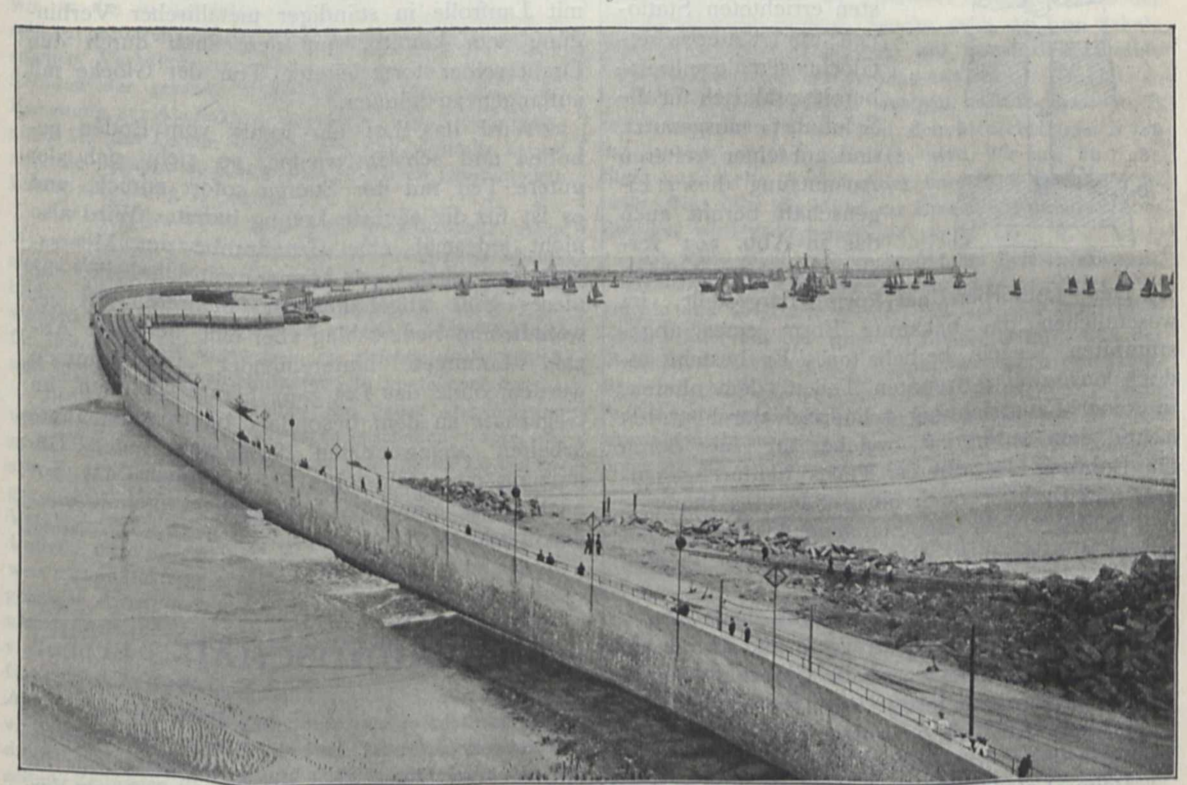


Versenkstück aus Faschinen beim Transport an die Versenkstelle.

Schwierigkeiten selbst für die grössten Schiffe möglich, während z. B. bei Antwerpen die grossen Schiffe durch Gezeitenverhältnisse öfters gezwungen sind, auf der Schelde unfreiwillig Aufenthalt zu nehmen. Der schwache Strom im Hafen und die Möglichkeit für grosse Schiffe, schnell für kurze Zeit anzulegen, ohne allzuweit von der gewöhnlichen Route abweichen zu müssen, sichert Zeebrügge gegenüber den andern Häfen, die teils durch lange Kanäle, teils durch Stromverhältnisse ungünstig beeinflusst sind, in Verbindung mit den günstigen Eisenbahntransportverhältnissen nach West- und Mitteldeutschland und Nordfrankreich einen wesentlichen Vorteil. Es wäre daher nur mit Freuden zu begrüssen, wenn sich die deutsche Seehandelsschiffahrt dieser sich darbietenden Gelegenheit zur weiteren Ausbreitung baldigst bemächtigen würde.

W. S. [10800]

Abb. 500.



Gesamtansicht der Mole.

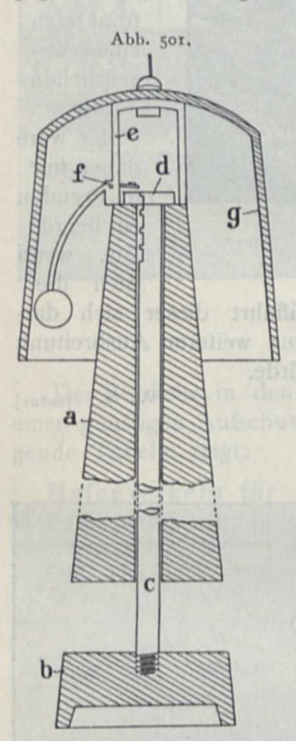
Ein unter Wasser Glockensignale gebendes Schiffslot.

Mit einer Abbildung.

Beim Loten ist es das Wichtigste, genau den Moment festzustellen, in welchem das Lot den Meeresboden berührt. Bei grösseren Tiefen kann man durch das Gefühl das Aufstossen des Lotes auf den Grund nicht mehr mit Sicherheit wahrnehmen, und es sind aus diesem Grunde auch die an den Zählvorrichtungen der Lotmaschinen abgelesenen Zahlen der abgelaufenen Meter Leine oder Draht nicht zuverlässig.

Nach einer von Carl Weise in Breslau angegebenen Erfindung soll es nun dem die Lotung überwachenden Offizier ermöglicht werden, genau den Augenblick des Aufstossens auf den Grund durch das Gehör wahrzunehmen, um demgemäss auch im richtigen Momente die Zählvorrichtung kontrollieren zu können.

Abb. 501.



Die bekannte Eigenschaft des Wassers, ein guter Schallleiter zu sein, wird bei den neuerdings an den Küsten errichteten Stationen für Unterwasser-Glockensignale teilweise bereits praktisch für die Schiffahrt ausgenutzt, und auf einer weiteren Ausnutzung dieser Eigenschaft beruht auch das in Abb. 501 veranschaulichte Schiffslot. Der Lotkörper hat, wie dargestellt, im wesentlichen die bekannte Form eines abgestumpften Kegels beibehalten. Er besteht jedoch aus zwei getrennten Teilen, dem oberen, in seiner Längsrichtung zylindrisch durchbohrten *a* und dem unteren *b*, welcher an einer durch die Bohrung des oberen Teiles hindurchgehenden und darüber noch hinausgehenden Stange *c* befestigt ist. Ein am Stangenende befindlicher Kopf *d* verhindert die Trennung der beiden Teile.

Auf dem abgeplatteten oberen Teile von *a* befindet sich der Glockenträger *e* und an diesem drehbar der Klöppel *f* und die Glocke *g*, welche an der Lotleine befestigt ist. In schwebender Lage ragt der Teil *b*, soweit es der Stangenkopf *d* zulässt, nach unten frei heraus.

Beim Loten stösst nun das Lot mit dem Teil *b* zuerst auf den Grund auf, und der obere Teil mit der Glocke schiebt sich infolge seiner Schwere soweit nach, bis er auf dem unteren Teil aufliegt, wobei das Stangenende oben heraustritt und das Schlagwerk in Bewegung setzt. Das Schlagwerk kann beliebiger Konstruktion sein. Man kann z. B. ein vor Beginn des Lotens aufzuziehendes und längere Zeit laufendes kräftiges Uhrwerk benutzen, oder, wie in der Abbildung angedeutet, den oberen Teil der Stange mit einer Reihe von Zähnen versehen, welche während des Heraustretens der Stange eine Feder mehrere Male spannen und so den Klöppel ebenfalls mehrere Male ausschlagen lassen. Um die Feder frei durchzulassen, ist der Stangenkopf entsprechend ausgespart. Beim Loten mit der Leine dringt der Schall der angeschlagenen Glocke durch das Wasser frei nach oben.

Da sich der Schall im Wasser mit einer Geschwindigkeit von etwa 3×330 m p. Sek. fortpflanzt, so würde bei Tiefen bis zu 1000 m der Ton der angeschlagenen Glocke innerhalb einer Sekunde nach Aufstossen des Lotes an der Oberfläche des Wassers zu vernehmen sein, und zwar mittels eines der jetzt schon auf Schiffen zur Wahrnehmung der Unterwasser-Glockensignale gebrauchten, aus Mikrophon und Telephon bestehenden Hörapparate, dessen Mikrophon an der Lotungsstelle in Wasser tauchen müsste und, falls mit Draht gelotet wird, mit diesem auch noch etwa durch einen Nebendraht mit Laufrolle in ständiger metallischer Verbindung sein könnte, um den auch durch den Draht selber fortgeleiteten Ton der Glocke mit auffangen zu können.

Wird das Lot ein wenig vom Boden gehoben und schwebt wieder, so zieht sich der untere Teil mit der Stange sofort zurück, und es ist für die nächste Lotung bereit. Wird also nicht jedesmal eine Grundprobe des Meeresgrundes verlangt, so können mit Uhrwerk, ehe dieses ganz abgelaufen ist, mehrere, mit gewöhnlichem Federschlag aber eine beliebige Anzahl Lotungen hintereinander vorgenommen werden, ohne das Lot ganz heraufzunehmen, im Gegensatz zu dem besonders bei Vermessungsarbeiten angewendeten Verfahren unter Benutzung einer Glasröhre, bei welchem das Lot nach jeder einzelnen Lotung heraufgeholt werden muss. [10968]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist nicht uninteressant, sich einmal zu überlegen, wie es gekommen ist, dass die Schulen jene Vorliebe für die Abstraktion, jenen Mangel an Verständnis für reale Dinge erlangt haben, welcher ihnen oft zum Vorwurf gemacht wird. Dieser Vorwurf war vor einem

Vierteljahrhundert, als die Schulen allem praktischen Wissen geradezu feindlich gegenüber standen, ein wahrer Notschrei, aber auch heute, wo die Vertreter des Schulwesens sich nach Kräften bemühen, den Erfordernissen der Zeit Rechnung zu tragen, hat er noch nicht alle Berechtigung verloren. Es ist so schwer, eine Entwicklung, welche ein halbes Jahrtausend lang, vielleicht noch länger, einem ganz bestimmten Ziele zustrebte und mit größter Zähigkeit an einem für alleinseligmachend geltenden Prinzip festhielt, plötzlich in ganz andere Bahnen zu zwingen, zumal wenn dabei die zu einem wesentlichen Faktor des ganzen Volkslebens gewordenen Formen unsres Schulwesens nach Möglichkeit festgehalten werden sollen.

Wie sind denn unsere Schulen entstanden? Doch nicht in der Weise, dass fertige Staats- und Gemeindewesen zu der Erkenntnis kamen, dass die Kinder ihrer Bürger den nötigen Unterricht erhalten müssten, um sich zu nützlichen Gliedern der Gesellschaft zu entwickeln; sondern so, dass Mönche und Missionare, die Träger der geistigen Kultur vergangener Zeiten, sich der wilden Jugend der von ihnen bearbeiteten Gebiete annahmen und bei ihr geistige Interessen zu erwecken suchten. Das war nicht nur ein gutes Werk, sondern gleichzeitig auch die allerbeste und sicherste Förderung der eignen Ziele. Denn wenn sie die Jugend von heute für sich gewannen, so war ihnen die Liebe und Treue der Erwachsenen von morgen sicher, und gleichzeitig war ihnen Gelegenheit geboten, unter ihren Schülern die begabtesten zu ihren eignen Nachfolgern auszuwählen, sie zu Trägern ihrer Propaganda zu machen. Auf die richtige Erziehung dieser Wenigen für ihre Bestimmung kam alles an, das nebenher abfallende Mittelgut an Schülern, welche nach genossener Erziehung wieder zu der Beschäftigung der Eltern griffen, mochte sehen, wie es das in der Klosterschule erworbene Wissen in seinem weiteren Leben sich zunutze machte. Unter solchen Verhältnissen musste in den ursprünglichen Schulen der gesamte Unterricht den Charakter einer Erziehung zur Abstraktion annehmen. Die Schule erzog nicht für das Leben, sondern sie ging vielmehr darauf aus, die begabtesten Köpfe dem normalen menschlichen Leben abspenstig zu machen.

Auf die Dauer ist es ja nicht so geblieben. Aber die geistlichen und Klosterschulen des frühen Mittelalters sind doch in ihrer ganzen Organisation die Vorbilder der später entstandenen weltlichen Schulen geworden und haben auf sie ein gut Stück jener Vorliebe für das Abstrakte übertragen, an welcher unser Mittel- und sogar unser Hochschulunterricht heute noch krankt.

In der Zeit, in welcher die ganze Organisation unsres heutigen Unterrichtswesens geschaffen wurde, war auch vielleicht die Betonung des Abstrakten im Gegensatz zu der Gedankenwelt des damaligen täglichen Lebens gar nicht so unzweckmäßig. Denn selbst der begeistertste Verehrer der „guten alten Zeit“ wird nicht bestreiten wollen, dass das tägliche Leben früherer Jahrhunderte weit materieller war als das heutige. Einen ausgedehnten, geistiger Arbeit gewidmeten Mittelstand gab es damals nicht. Auf einen Mann von gelehrter Bildung kamen vielleicht zehntausend, deren Interesse über den engen Gesichtskreis landwirtschaftlicher oder handwerklicher Arbeit nicht hinausging. Von diesen konnten sehr viele weder lesen noch schreiben, und denen, welchen diese Künste geläufig waren, standen gute Bücher nur selten, Zeitungen überhaupt nicht zur Verfügung. Von der Enge der Begrenzung des geistigen Horizontes unsrer Vorfahren können wir uns heute nur mit vieler Mühe und ganz besonderem Nachdenken eine Vorstellung machen.

Da nun unsere Vorfahren geistig wohl eben so rege waren wie wir — wenigstens fehlt jeder Beweis dafür, dass wir in dieser Hinsicht eine höhere Entwicklungsstufe erklommen haben —, so haben sie wohl ihr Denkvermögen in den Dienst der sie unmittelbar umgebenden Welt gestellt. Sie haben zweifellos den scharfen Blick und die Beobachtungsgabe für die Natur besessen, welche für alle bloss dem Ackerbau und Handwerk gewidmeten Völker charakteristisch sind. Solchen Leuten den Kopf etwas gewaltsam zur Seite zu drehen und ihren Blick auf rein geistige Interessen zu lenken, war kein Fehler, sondern eher ein Verdienst, welches die Schulen der alten Zeit sich erwarben.

Aber die Saat, die sie gesät haben, ist tausendfältig aufgegangen. Wir haben heute nicht nur einen ausgedehnten, in Kopfarbeit aufgehenden Mittelstand, sondern leider auch schon ein grosses geistiges Proletariat. Und an uns selbst vollzieht sich das Gesetz der Entwicklungslehre, dass Organe, welche andauernd nicht gebraucht werden, der Verkümmerung verfallen. Es ist kein Wunder, wenn Kinder, deren Väter, Grossväter und Ureltern nur mit Lesen, Schreiben und Rechnen ihr Brot erwarben, jede Fähigkeit zur Naturbeobachtung verloren haben und uns aus eigener Erfahrung nicht mehr zu sagen vermöchten, wodurch eine Kuh von einem Eichbaum sich unterscheidet.

Hier ist es nun, wo die moderne Schule eingreifen muss, indem sie im Gegensatz zur alten den Menschen von der einseitigen Beschäftigung mit abstrakten Dingen ab- und auf das direkte Studium der Natur als Quelle jeden Fortschrittes hinlenkt. Damit vollzieht sie dann dieselbe Nivellierung des seelischen Gleichgewichtes der ihr anvertrauten Jugend, welche auch die alte Schule als ihre Aufgabe betrachtete und durch den Hinweis auf abstrakte Dinge zu erfüllen suchte.

Mit Ausnahme einiger wenigen, welche immer noch das Leben überspringen und den Menschen gleich für das Jenseits erziehen möchten, sind wir uns über die hier entwickelte Aufgabe der modernen Schule wohl einig. Nur über die Mittel zur Erreichung des erstrebten Zweckes wird noch beraten.

Ich weiss mich noch recht gut der Zeit zu erinnern, in welcher die Idee des Anschauungsunterrichts auftauchte und ausgebaut wurde. Das verpönte Bilderbuch siedelte über aus der Spiel- in die Schulstube, und der *Orbis pictus* erhielt einen Ehrenplatz neben der Familienbibel. *ABC*-Bücher, in welchen neben dem *A* kein Apfel und neben dem *B* kein Bär gemalt war, wurden als unmodern verworfen, und eine goldene Morgenröte brach an für Neu-Ruppiner und Münchner Bilderbogen.

Wie primitiv dünken uns heute schon solche Behelfe! Die kleinste Dorfschule begnügt sich nicht mehr mit illustrierten Schulbüchern, sondern hat ihre kleine Sammlung ausgestopfter Tiere und anschaulicher Modelle, die den Kleinen gezeigt und erklärt werden. Mittlere und höhere Schulen besitzen Projektionsapparate und reiche Sammlungen von vorzüglichen, nach der Natur photographisch aufgenommenen Bildern zur Erläuterung der verschiedensten Lehrgebiete. Ein physikalischer oder chemischer Unterricht ohne zahlreiche Experimente ist gar nicht mehr denkbar, und in Amerika ist man schon so weit, dass die Schüler die Experimente machen und der Lehrer nur noch die Erklärung dazu gibt. Unendlich viel Gutes ist durch solche moderne Unter-

richtsmittel und Methoden schon gestiftet worden. In vielen jungen Geistern ist die Freude an der Natur, am „Werdenden, das ewig wirkt und webt“, geweckt worden und hat ihre ganze Entwicklung in andere Bahnen gelenkt. Wenn wir uns heute unserer Siege über die starre Materie freuen dürfen, so sollen wir nicht vergessen, dass auch diese Siege in letzter Linie der Schulmeister vorbereiten musste.

Aber wenn viel Gutes geschehen ist, so bleibt doch noch viel mehr zu tun übrig. Die Methodik unserer Erziehung fürs Leben ist noch sehr der Verbesserung fähig und bedürftig. Was bisher auf diesem Gebiete getan ist, beseitigt noch immer nicht die grosse Gefahr, dass die Menschen ihrer in Generationen erworbenen Gewohnheit folgen und alles mit dem Gedächtnisse zu bemeistern suchen, während sie gleichzeitig ihre Sinnesorgane und ihr Überlegungsvermögen zur Untätigkeit verdammen.

Der grösste Fehler in dieser Hinsicht liegt darin, dass wir zwar die Methodik unseres Unterrichts modernisiert, ausgebaut und sehr verbessert haben, bezüglich der Mittel zur Feststellung der Unterrichtsresultate aber kein Haarbreit über die Errungenschaften des Mittelalters hinausgekommen sind. Noch immer steht am Ende jeglicher Schulung das Examen, eine Einrichtung, welche in ihrer derzeitigen Form ausschliesslich an das Gedächtnis des Prüflings appelliert. Wer gut memorieren kann, besteht mit Auszeichnung, und wer sich durch übermässiges Auswendiglernen konfus gemacht hat oder sich leicht einschüchtern lässt, fällt durch. Das entspricht durchaus nicht dem Geiste, der heutzutage über unserem Unterrichtswesen waltet, und doch weiss niemand ein Mittel, um es anders zu machen. Unser Unterricht strebt danach, das Können der Jugend zu entwickeln, aber er wird immer noch durch ein Examen gekrönt, in welchem nur nach dem Wissen gefragt wird.

Da gefällt mir schon die Methode besser, durch welche die mittelalterlichen Zünfte sich davon überzeugten, ob ein Jüngling, der bei ihnen aufgenommen sein wollte, ihnen zur Ehre gereichen würde. Er musste sein Meisterstück machen, und nur wenn die Häupter der Zunft zur Überzeugung kamen, dass er bei Anfertigung desselben Witz und Erfindungsgabe und das nötige Geschick in der Überwindung von Schwierigkeiten bewiesen hätte, hiessen sie ihn bei sich willkommen.

Ich habe neulich in einer illustrierten Zeitschrift ein Bild gesehen, auf welchem die Schleifung der berühmten Examinierstadt dargestellt war, in welcher bisher in China alle Menschen sich ausgedehnten Prüfungen unterwerfen mußten, welche irgend etwas erreichen wollten. Wir sind noch nicht so weit, und ich bin der letzte, der den Weltverbesserer spielen und eine radikale Beseitigung des Bestehenden predigen wollte.

Noch immer habe ich gesehen, dass nicht gewaltsames Umgestalten, sondern ein langsames Vordringen auf einem als richtig erkannten Wege das beste Mittel des Fortschrittes ist. So mögen denn unsere vielen Examina vorläufig weiterbestehen als ein Mittel zur Aneiferung der Pflege des Gedächtnisses. Aber in der Erziehung unserer Jugend wollen wir nicht nur ihr Gedächtnis ausbilden, sondern namentlich auch ihr Urteilsvermögen, ihre Fähigkeit, direkt zu beobachten und zu schlussfolgern. Dann wird diese Jugend heranwachsen zu Menschen, die befähigt sind für das Leben, gewappnet für den Kampf ums Dasein. Zu praktischen Menschen, denen es nicht schwer fallen wird, der Zunft, bei der sie sich schliesslich einreihen lassen, ihr Meisterstück vorzulegen. Und wenn wir dann recht viele solche praktische Menschen in die Welt hinausgeschickt haben, dann werden ganz von selbst die mit der Erziehung verbundenen Prüfungen eine andre Form annehmen, in welcher das einfach auswendig Gelernte seiner Bedeutung nach zurücktritt und die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse auf die Erfordernisse des Lebens zu übertragen, ebenfalls in irgend einer Weise zum Ausdruck kommt. OTTO N. WITT. [10986]

NOTIZEN.

Guter Ersatz für Zelluloid. Im Zelluloid, einem Gemisch aus Nitrozellulose und Kampfer, besitzen wir ein Material von weitgehender Verwendbarkeit für verschiedene Zwecke, das als Ersatz für viele andere Materialien, wie Glas, Gummi, Horn, Knochen, Elfenbein, Gelatine, Papiermaché usw., eine bedeutende Rolle spielt, dessen Wert aber durch seine Feuergefährlichkeit, seine leichte Entflammbarkeit nicht unerheblich beeinträchtigt wird. Es hat deshalb auch nicht an Versuchen zur Herstellung eines weniger benutzbaren Zelluloids gefehlt, ohne dass indessen bisher nennenswerte Erfolge zu verzeichnen gewesen wären. Neuerdings ist es aber dem Dr. Eichengrün, Chemiker der Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer in Elberfeld, gelungen, eine neue, zelluloidartige, wenig brennbare Acetylzellulose darzustellen, die er als „Zellit“ bezeichnet, und die inbezug auf weitgehendste Verwendbarkeit dem Zelluloid vielleicht sich noch überlegen zeigen wird. Diese u. a. in Essigäther lösliche Acetylzellulose bildet mit Kampfer oder künstlichem Kampferersatz gemischt eine plastische, leicht zu verarbeitende, dem Zelluloid sehr ähnliche Masse, deren Festigkeit und Härte durch geeignete Zusatzmittel so beeinflusst werden kann, dass es möglich ist, aus „Zellit“ sowohl harte, hornartige, wie weichere biegsame, lederartige und auch noch weichere, gummiartig dehnbare Massen herzustellen. Dabei ist das Material völlig glasklar und durchsichtig, es ist wasserbeständig, wird nicht brüchig und ist vor allem nur schwer brennbar. Einzelne „Zellit“-Sorten sind gar nicht zu entflammen, andere brennen zwar an, doch erlischt die Flamme sehr bald wieder, keine der verschiedenen „Zellit“-Massen zeigt aber eine auch nur annähernd so leichte Entflammbarkeit und eine so gänzliche Widerstandslosigkeit gegenüber dem Feuer wie das Zelluloid. Erscheint daher diesem letzteren gegenüber das „Zellit“ inbezug auf Feuersicherheit überlegen, so ist es das nicht minder hinsichtlich der Verwendbarkeit und der leichten Verarbeitung. Bei einem Vortrage im Naturwissenschaftlichen Verein zu Düsseldorf zeigte der Erfinder Dr. Eichengrün eine grosse Anzahl der verschiedenartigsten aus „Zellit“ hergestellten Gegenstände. Darunter sind neben allen den Gegenständen, die man bisher aus Zelluloid herstellte, von besonderem Interesse die mit sehr dünnen „Zellit“-Schichten überzogenen Papiere und Stoffe, denen man durch Prägung noch besonders schöne Wirkungen verleihen kann, und die besonders für das Buchbindergewerbe und die Galanteriewaren-Industrie Bedeutung erlangen dürften; ferner wachstuchartige Stoffe, bunt gewebte oder bedruckte Leinen- oder Baumwollstoffe, die mit einer dünnen,

durchsichtigen „Zellit“-Schicht überzogen sind und viel besser aussehen als die üblichen farbig bedruckten Wachstuche, feine Lackleder, die statt des Lacküberzuges einen solchen aus „Zellit“ aufweisen usw. Diese „Zellit“-Überzüge auf Papier, Leder und Stoffen sind äusserst dünn, biegsam und dehnbar und sie haften sehr fest, sodass ein Abspringen nicht zu befürchten ist. Gute Aussichten dürften auch für die Verwendung von feinen, farblosen oder bunten, äusserst dünnen Folien aus „Zellit“ als wasser- und luftdichtes, elegantes Verpackungsmaterial für Schokoladen- und Zuckerwaren, Parfümerieartikel usw. bestehen. Auch mit Gelatinefolien (Staubschutzdecken in Schaufenstern), Guttaperchafolien (Verbandstoffe, Blumenbinderei) und manchem ähnlichen Artikel dürfte das „Zellit“ wohl in Wettbewerb treten können. Seine Verwendung als Isolationsmaterial in der Elektrotechnik erscheint ebenfalls aussichtsreich („Zellit“-Drähte, die schon hergestellt wurden, sind ja nichts anderes als eine Form der Acetat-Drähte*), und für die Herstellung von Kinematographen-Films scheint sich das „Zellit“ seiner geringen Brennbarkeit wegen ganz besonders zu eignen. Nach Untersuchungen von E. Liesegang blieb beim Stillstand des Projektionsapparates ein von den Strahlen der Bogenlampe getroffener „Zellit“-Film nach 10 Minuten noch unverändert, während unter gleichen Umständen einer der gewöhnlichen Zelluloid-Films nach 3 Sekunden schon sich entzündete und unter Entwicklung einer hoch aus dem Apparat herausschlagenden Flamme verbrannte. Schliesslich sei noch die Verwendbarkeit von „Zellit“-Lösungen als Lack erwähnt. Da es vor kurzem auch gelungen ist, das „Zellit“, ähnlich wie Glas, zu blasen, so erscheint auch die Herstellung von Hohlkörpern aller Art aus diesem Material recht aussichtsreich. Dr. Eichengrün hofft in kurzer Zeit mit der „Zellit“-Fabrikation im grossen beginnen zu können, und er glaubt, dass sich der bisher noch recht hohe Preis seines Materials soweit wird verbilligen lassen, dass es in sehr vielen Fällen das billigere Zelluloid wird ersetzen können, wenn es dieses auch zunächst nicht ganz verdrängen wird**). O. B. [10980]

* * *

Aus der Geschichte des Kautschuks. Heute ist die Welt ohne den Kautschuk einfach nicht mehr denkbar, denn wie wollten wir ohne ihn elektrische Energie erzeugen und fortleiten, woher wollten wir das Isolationsmaterial zu Telegraphen- und Telephonkabeln nehmen, was sollte aus unsern Zweirädern und Automobilen werden, wo würden wir einen geeigneten Ersatz des Kautschuks für die Herstellung von Schläuchen, Dichtungen, Gummischuhen, wasserdichten Stoffen, medizinischen Instrumenten, Bällen, Spielwaren und vielen anderen Gegenständen finden? Heute könnte die Menschheit den Kautschuk unter keinen Umständen mehr entbehren, und vor 200 Jahren kannte sie ihn noch nicht. Die erste Kunde vom Kautschuk kam durch die Spanier nach Europa, die, als sie zu Beginn des 16. Jahrhunderts die Ostküste Südamerikas eroberten, bei den Eingeborenen elastische Spielbälle fanden, die aus einem „Gumana“ genannten Baumsaft hergestellt wurden. Ausser der Kunde von diesen Bällen kam aber um jene Zeit vom Kautschuk auch nichts weiter nach Europa, denn kein Mensch dachte daran, dieses Material nutzbringend zu verwerten. Erst zu Anfang des 18. Jahrhunderts berichtete ein französischer Mönch, Pater Charlevoix, wieder über den Kautschuk, den er während seiner Missionstätigkeit in Südamerika kennen gelernt hatte, und betonte dabei besonders die grosse Elastizität des Materials, ohne dass indessen seine Mitteilungen einen praktischen Erfolg gehabt hätten. Im Jahre 1736 aber sandte der französische Gelehrte La Condamine, der im Auftrage der Pariser Akademie der Wissenschaften in Südamerika Meridianmessungen vornahm, der Akademie eine Probe des von ihm gleichfalls bei den Eingeborenen gefundenen Kautschuks; er beschrieb dabei den Gebrauch des Materials zu Bällen, Gefässen, Fackeln und zum Dichten von Schuhen und Kleidungsstücken und gebrauchte auch zum ersten Male die dem Sprachschatz der Eingeborenen entnommene Bezeichnung „caoutchouc“. Vom Bericht La Condamines bis zum Gebrauch des Kautschuks war es aber noch lange hin. Erst im Jahre 1770 fand der englische Gelehrte Josef Priestley, der die chemischen Eigenschaften des Kautschuks eingehend untersuchte, angeblich durch Zufall, dass sich Bleistiftstriche durch Kautschuk sehr leicht wegwischen lassen. Auf diese Eigenschaften gründete sich die erste praktische Anwendung des Kautschuks, der wenige Jahre nach Priestleys Entdeckung als „Radiergummi“ auf den Zeichentischen zu finden war. Stellenweise fertigte man in jener Zeit auch Bälle und sonstiges Spielzeug aus Kautschuk, seit 1790 auch elastische Binden, und im Jahre 1791 verwendete der Engländer Samuel Peal den Kautschuk, um Leder und andere Stoffe wasserdicht zu machen. Im Jahre 1820 erfand Nadler aus Gummifäden gewebte, dehnbare Stoffe, und vom Jahre 1823 datiert das englische Patent von Charles Mackintosh auf wasserdichte Stoffe aus zwei Lagen Zeug, die durch eine Kautschuk-Lösung zusammengeklebt waren. In den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts begann man auch den Kautschuk als Dichtungsmaterial zu verwenden und zu medizinischen Instrumenten und Apparaten zu verarbeiten. Die ersten Gummischuhe fertigte im Jahre 1820 Thomas Hancock. Die ausgedehnte Verwendbarkeit in der Technik, die der Kautschuk heute besitzt, erlangte er aber erst, als es gelang, ihn so zu präparieren, dass er in weiten Temperaturgrenzen seine Elastizität, seine Dichtigkeit und Haltbarkeit behielt, als man das Vulkanisieren des Kautschuks erfand. Das geschah im Jahre 1839 durch den Amerikaner Charles Goodyear, nachdem schon 1836 Chaffee in Amerika und Nickels in England eine Reihe von Maschinen für die gründliche Reinigung und rationelle Verarbeitung des Roh-Kautschuks gebaut hatten. O. B. [10977]

* * *

Die Rolle der Kieselsäure bei der Ernährung der Pflanzen. Durch de Saussure wurde erstmalig der reiche Gehalt der Gräser an Kieselsäure nachgewiesen, und J. von Liebig betrachtete die überall im Erdboden vorhandene Kieselsäure als notwendigen Bestandteil der Pflanzennahrung. Das veranlasste 1853 Way, ein dem oberen Grünsand bei Farnham in England entstammendes Gestein, das eine beträchtliche Menge in Säure leicht löslichen Silikats enthielt, als spezifischen Getreidedünger einzuführen. Die Kieselsäure wird in der Tat als Baustoff der Zellmembran, und zwar als teilweiser Ersatz für Zellulose mitverwendet; besonders in der

*) Vgl. *Prometheus* XVI. Jahrgang, Nr. 830, S. 800.

**) Die in diesem Bericht erwähnten Fabrikate haben uns vorgelegen und durch ihre Vollkommenheit überrascht. Red.

Aussenwand der Epidermiszellen mancher Pflanzen ist Kieselsäure in grosser Menge eingelagert und bedingt dann die schneidende Schärfe und Rauhigkeit der betreffenden Teile. Solche Kieselpflanzen sind besonders die Gräser; in der Asche des Strohes sind 50 bis 70 Proz., in der Asche der Spelzen und Grannen über 80 Proz. Kieselsäure enthalten; die Schachtelhalme enthalten sogar je nach den Arten 66 bis 97 Proz. Kieselerde in der Asche. Nachdem aber Sachs 1862 in kieselsäurefreien Nährlösungen Maispflanzen gezogen hatte, wobei in der Asche der geernteten reifen Pflanzen die Kieselsäure nur noch 0,7 Proz. betrug, während die Maisasche normalerweise über 20 Proz. davon enthält, zählt dieselbe nicht mehr zu den wichtigen Pflanzennährstoffen. Jodin erzog sogar vier Maisgenerationen; hintereinander in Wasserkulturen ohne Kieselsäure, Knop, Rautenberg, Kühn, Birner und Lucanus erzogen die anderen Getreidearten in kieselsäurefreien Nährlösungen, F. v. Höhnel 1877 sogar den normal sehr viel Kieselsäure enthaltenden Gebräuchlichen Steinsamen *(Lithospermum officinale)*, und 1892 brachte C. A. Weber sogar die Schachtelhalme (*Equisetum arvense* und *E. palustre)*, deren Epidermis stark verkieselt ist, in ebenfalls kieselsäurefreier Nährlösung zu guter Entwicklung. Trotz alledem musste es Zweifel erregen, ob ein Stoff, der in so ausserordentlichen Mengen in gewissen Pflanzen auftritt, ohne alle Bedeutung für die Ökonomie derselben sein könne. Kreuzhage und Wolff stellten denn auch durch Haferkulturen in Nährlösungen fest, dass die Anwesenheit der Kieselsäure die Samenbildung beträchtlich förderte und einen ähnlichen Einfluss wie die Phosphorsäure ausübte, ohne dass sich beide Stoffe vertreten können. Während aber die Phosphorsäure unmittelbar als wesentlicher und allgemeiner Pflanzennährstoff wirkte, ist die Wirkung der Kieselsäure auf die Halmfrüchte eine indirekte, indem sie ein rechtzeitiges und gleichmässiges Ausreifen der Pflanzen herbeiführt. Aus umfangreichen Feldversuchen, die seit 1854 bzw. 1864 in Rothamstedt in England ausgeführt worden sind, haben A. D. Hall und C. G. F. Morison nun weiter festgestellt, dass die Kieselsäure — obwohl kein wesentlicher Bestandteil der Pflanzennahrung — dennoch eine Rolle in der Ernährung der Getreidepflanzen spielt, und zwar äussert sich die Wirkung einer reichlichen Versorgung mit Kieselsäure in vermehrter und früherer Körnerbildung, indem sie die Pflanze zu einer verstärkten Assimilation der Phosphorsäure veranlasst. Die reichliche Zufuhr an Kieselsäure befähigt die Halmfrüchte, sich eine reichlichere Menge von Phosphorsäure aus dem Boden zu beschaffen. — Eine grössere Festigkeit der Pflanzen wird nach Sachs und A. B. Frank durch die Kieselsäure nicht bewirkt, selbige ist vielmehr durch die im Innern liegenden mechanischen Gewebe bedingt; wohl aber verleiht die Kieselsäure den vegetativen Teilen durch die Härte, welche ihre Oberfläche bekommt, einen Schutz gegen Tierfrass, und das ist bei den in geschlossenem Verbande wachsenden Gräsern, Halmfrüchten usw. nicht bedeutungslos. tz [10970]

* * *

Essbare Insekten. Über den Geschmack lässt sich bekanntlich nicht streiten, und was der eine für ein unangenehmes, häufig Ekel erregendes Ungeziefer hält, das schätzt der andere als Leckerbissen. Der Kulturmensch dürfte im allgemeinen die Insekten kaum als Nahrungsmittel ansehen, und doch wurden sie schon im Altertum und sie werden noch heute von vielen Völkern verzehrt, und zwar in weit grösserer Menge, als man wohl anzunehmen geneigt sein dürfte. In der Bibel werden schon essbare Heuschrecken erwähnt, und allem Anschein nach waren sie unter den Israeliten sehr beliebt, denn sie werden von Moses unter den erlaubten Speisen aufgeführt. Auch in Ninive ass man Heuschrecken, wie eine im Britischen Museum befindliche Skulptur zeigt, die eine Anzahl von Männern darstellt, die Speisen tragen, u. a. auch lange Stäbe, auf welche Heuschrecken aufgereiht sind. In Athen wurden die Heuschrecken als Delikatesse auf dem Markte verkauft, und auch heute noch sind die Heuschrecken und ihre verschiedenen Spielarten: Heimchen, Zikaden usw. diejenigen Insekten, die am meisten gegessen werden. Ihre Zubereitung ist in den einzelnen Ländern verschieden. Im heutigen Palästina werden sie in Sesamöl gesotten, die Araber trocknen die Heuschrecken in der Sonne, zerreiben sie zu Mehl und backen daraus Kuchen, oder sie rösten die Tiere in Butter, oder aber sie zerquetschen sie und vermischen sie mit Kamelkäse. In Algier werden die Heuschrecken in Wasser gekocht und etwas gesalzen, in Madagaskar werden sie in grossen Gefässen gebacken, dann in Fett gesotten und mit Reis vermischt gegessen. Die Neger im Innern Afrikas zerkochen die Heuschrecken zu einer dicken braunen Suppe, und in Süd-Russland werden sie wie Fische geräuchert. Neben den Heuschrecken werden Engerlinge und Raupen viel gegessen. In Frankreich erfreut sich in Feinschmeckerkreisen der Engerling des Maikäfers, *ver blanc* genannt, grosser Beliebtheit und wird vielfach den Schnecken vorgezogen; er wird entweder in Butter geröstet oder in einem Eierkuchenteig verbacken. Die alten Römer zählten unter ihre mannigfaltigen Delikatessen auch einen Holzwurm, den sie „Cossus“ nannten; welches Insekt unter dieser Bezeichnung gemeint war, lässt sich heute nicht mehr mit Sicherheit feststellen. In China, wo der Speisezettel so mancherlei aufweist, das nicht gerade geeignet erscheint, den Appetit eines Europäers zu reizen, sind die Puppen der Seidenwürmer, besonders für die minder bemittelten Bevölkerungsschichten, eine beliebte Speise; sie werden auf der Strasse zu billigem Preise verkauft. Als einziger bekannter essbarer Schmetterling ist der australische Bugong zu nennen, der in grossen Schwärmen an den Abhängen der Bugong Mountains lebt. Die Eingeborenen entzünden grosse Feuer in der Nähe der Bäume, auf denen die Schmetterlinge sich für die Nacht niedergelassen haben, durch Hitze und Rauch betäubt fallen die Insekten zu Boden, werden gesammelt und auf dem durch das Feuer erwärmten Erdboden hin und hergeschoben, bis Flügel, Beine und Fühler abgesengt sind. Dann werden die Körper in hölzernen Gefässen zu einem Teige zerstossen und zu Kuchen geformt.

(*Scientific American.*) O. B. [10956]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Nauticus. *Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen.* Zehnter Jahrgang: 1908. Mit 22 Abbildungstafeln, 51 Skizzen und 1 Kartenbeilage. Gr. 8° (X, 659 S.). Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis geh. 4.50 M., gebd. 5.50 M.